

PCT/JP2004/015254

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

15.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 3月 4日

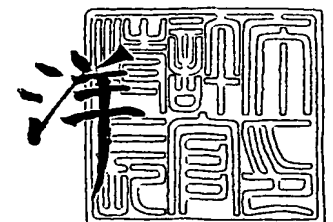
出 願 番 号
Application Number: 特願2004-061299
[ST. 10/C]: [JP2004-061299]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社インテリジェント・コスモス研究機構

2005年 1月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2005-3004064

【書類名】 特許願
【整理番号】 2004B00101
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01P 3/16
【発明者】
 【住所又は居所】 宮城県仙台市太白区袋原 6 丁目 1 6 番 2 3 号
 【氏名】 米山 務
【特許出願人】
 【識別番号】 503066952
 【氏名又は名称】 株式会社インテリジェント・コスモス研究機構
【代理人】
 【識別番号】 100088096
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 福森 久夫
 【電話番号】 03-3261-0690
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 007467
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0402356

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

所定間隔において平行配置された一対の導体板間に配置された一対の誘電体ストリップと、前記一対の誘電体ストリップの一方の一端に接続された発振器と、前記一対の誘電体ストリップの他方の一端に接続されたアンテナと、前記一対の誘電体ストリップの双方の各他端に接続されたショットキーバリアダイオードとを備えたNRDガイド回路において、

信号入力端子に接続された低域通過フィルタと、IF出力端子に接続された高域通過フィルタとを備えていることを特徴とするNRDガイドトランシーバ。

【請求項 2】

前記ショットキーバリアダイオードのマウントを一体で構成したことを特徴とする請求項 1 に記載のNRDガイドトランシーバ。

【請求項 3】

前記ショットキーバリアダイオードにバイアス電圧を印加するバイアス回路を併設したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のNRDガイドトランシーバ。

【請求項 4】

所定間隔において平行配置された一対の導体板間に配置された一対の誘電体ストリップと、前記一対の誘電体ストリップの一方の一端に接続された発振器と、前記一対の誘電体ストリップの他方の一端に接続されたアンテナと、前記一対の誘電体ストリップの双方の各他端に接続されたショットキーバリアダイオードとを備えたNRDガイド回路において、信号入力端子及び回路終端に接続された2基の低域通過フィルタと、IF出力端子に接続された高域通過フィルタとを備え、かつ回路終端に接続されたフィルタの出力端子に抵抗Rを接続して構成することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載のNRDガイドトランシーバ。

【書類名】明細書

【発明の名称】NRDガイドトランシーバ

【技術分野】

【0001】

本発明は、超高速無線LAN、ホームリンク、広帯域無線アクセスシステム、車車間通信システムなどの超高速・大容量無線通信を実現する構成要素であるNRDガイドトランシーバに関するものである。

【背景技術】

【0002】

【特許文献1】特開2000-59114号公報 近年、超高速・大容量無線通信の実現が強く要望されており、電波法で定める免許が不要なミリ波帯、59~66GHzをカバーする広帯域な回路素子の開発が重要となっている。

【0003】

これによって、超高速無線LAN、ホームリンク、広帯域無線アクセスシステム、車車間通信システムなどが、例えば1Gbpsを超える伝送速度で実現することができる。

【0004】

そして、このような60GHz帯ミリ波の伝送線路として、遮断平行平板導波管内に方形断面の誘電体ストリップを挿入して構成されるNRDガイドが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

NRDガイドは、上下に所定間隔をおいて平行配置された厚さ4.0mm程度の一對の導体板間に方形断面の誘電体ストリップを配置して構成される。

【0006】

導体板には、アルミニウムや銅、或いは真鍮などの良導電体・非磁性体材料が使用されている。また、誘電体ストリップには、ミリ波のような高周波帯で低損失な比誘電率 ϵ_r が3.0以下、例えば、 $\epsilon_r=2.04$ のテフロン（登録商標）、 $\epsilon_r=2.1$ のポリエチレン、 $\epsilon_r=2.56$ のポリスチレン等の誘電体を使用されている。

【0007】

図10は、このようなNRDガイドを、NRDガイドマルチチャネルテレビ信号伝送システムにおけるNRDガイド受信機に適用した場合の構成図である。

【0008】

NRDガイド受信機1の受信アンテナ2で受信された60GHz帯ミリ波は、一對の導体板3, 4の間に配置されて湾曲した一對の誘電体ストリップ5, 6で構成される3dB NRDガイド結合器7を通して2つに分けられる。

【0009】

誘電体ストリップ5の湾曲の曲率半径 r と角度 θ は、 $r=10\text{mm}$ 、 $\theta=110$ 度に設定されている。また、誘電体ストリップ6の湾曲の曲率半径 r は、 $r=43\text{mm}$ である。尚、誘電体ストリップ6は直線で構成することも可能である。60GHz帯ミリ波がNRDガイド結合器7により2つに分けられた後、バランスミキサ8, 9に導入される。

【0010】

バランスミキサ8, 9は、2つのショットキーバリアダイオード10, 11でミキシングする構造であり、感度を高めている。また、ショットキーバリアダイオード10, 11のマウント前面にはテフロンチップ12, 13が取り付けられ、ショットキーバリアダイオード10, 11が壊れないよう保護している。同様に、ショットキーバリアダイオード10, 11のマウント裏面には高誘電率薄膜（図示せず）が取り付けられ、抵抗が小さいショットキーバリアダイオード10, 11とインピーダンスの高い誘電体ストリップ5, 6との整合を取っている。さらに高誘電率薄膜の後方にはテフロンチップ14, 15が取り付けられNRDガイド結合器7との整合をより高めている。

【0011】

誘電体ストリップ6には、断面略H形状の金属片にガンダイオードをマウントしたガン

ダイオード発振器 16 からの発振信号が金属ストリップ共振器 17 を経て導かれる。また、誘電体ストリップ 6 の先端部には金属ストリップ共振器 17 との結合部分で生じる不要モードを抑えるためにモードサプレッサ 18 が挿入されている。さらに、誘電体ストリップ 6 の近くには、周波数安定化のためのセラミック共振器 19 が側結合するように配置されている。セラミック共振器 19 は高 Q のセラミックディスクを真中にして上下をテフロンディスクで挟んで構成され、セラミックディスクが導体板 3, 4 の真中にくるようにして放射がなくなるようにしてある。尚、セラミックディスクの厚さは 0.47 mm、共振周波数は 59 GHz としている。

【0012】

ガンダイオード発振器 16 からの 59 GHz 発振信号は、誘電体ストリップ 6 により NRD ガイド結合器 7 を通してバランスミキサ 8, 9 に加えられ、そこでダウンコンバートされて、IF 信号が端子 20 に出力される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

ところで、NRD ガイドトランシーバにあっては、上記の如く構成された NRD ガイド受信機 1 のほかには、別体の NRD ガイド送信機を必要としている。

【0014】

これに対し、周知の通信回路には、切換スイッチにより共通のアンテナを送受信アンテナとして使用している。

【0015】

例えば、図 9 (A) に示したトランシーバ 21 は、発振器 22 と送受信アンテナ 23 との間に、切換スイッチ 24, 25 で切り替えられる送信回路 26 と受信回路 27 とを備えている。

【0016】

この際、NRD ガイドの低損失性を活かすと、図 9 (A) に示した電力増幅器 28 と低雑音増幅器 29 とを不要とすることができる。

【0017】

図 9 (B) は、このような増幅器を不要としたトランシーバ 31 を示す。尚、このトランシーバ 31 においても、発振器 32 と送受信アンテナ 33 との間に、送信側と受信側との切換スイッチ 34 を必要としている。

【0018】

さらに、このような増幅器を不要とした結果、図 8 に示すように、NRD ガイド結合器 41 を利用した簡単な構成のミリ波トランシーバを実現することが可能となった（詳細は特願 2003-91496 号に開示）。

【0019】

尚、図 8 において、42, 43 は誘電体ストリップ、44 はガンダイオード、45 は送信器、46 は受信器、47, 48 はショットキーバリアダイオードである。

【0020】

しかしながら、このような NRD ガイド結合器 41 を用いた場合であっても、送信器 45 と受信器 46 とは、高速切換スイッチ 49 による切換が必要となっていた。

【0021】

本発明は、上記問題を解決するため、送受信切換スイッチを不要とした NRD ガイドトランシーバを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0022】

その目的を達成するため、請求項 1 に記載の NRD ガイドトランシーバは、所定間隔において平行配置された一対の導体板間に配置された一対の誘電体ストリップと、前記一対の誘電体ストリップの一方の一端に接続された発振器と、前記一対の誘電体ストリップの他方の一端に接続されたアンテナと、前記一対の誘電体ストリップの双方の各他端に接続

されたショットキーバリアダイオードとを備えたNRDガイド回路において、信号入力端子に接続された低域通過フィルタと、IF出力端子に接続された高域通過フィルタとを備えていることを特徴とする。

【0023】

請求項2に記載のNRDガイドトランシーバは、前記ショットキーバリアダイオードのマウントを一体で構成したことを特徴とする。

【0024】

請求項3に記載のNRDガイドトランシーバは、前記ショットキーバリアダイオードにバイアス電圧を印加するバイアス回路を併設したことを特徴とする。

【0025】

請求項4に記載のNRDガイドトランシーバは、所定間隔をおいて平行配置された一对の導体板間に配置された一对の誘電体ストリップと、前記一对の誘電体ストリップの一方の一端に接続された発振器と、前記一对の誘電体ストリップの他方の一端に接続されたアンテナと、前記一对の誘電体ストリップの双方の各他端に接続されたショットキーバリアダイオードとを備えたNRDガイド回路において、信号入力端子及び回路終端に接続された2基の低域通過フィルタと、IF出力端子に接続された高域通過フィルタとを備え、かつ回路終端に接続されたフィルタの出力端子に抵抗Rを接続して構成することを特徴とする。

【発明の効果】

【0026】

本発明のNRDガイドトランシーバによれば、簡単な構成で安価且つ量産が可能でありながら、送受信切換スイッチを不要とした時分割送受信を可能としたNRDガイドトランシーバとすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

次に、本発明のNRDガイドトランシーバを図面に基づいて説明する。

【0028】

(実施の形態1)

図1は本発明のNRDガイドトランシーバの実施の形態1を示し、図1(A)はNRDガイドトランシーバの斜視図、図1(B)は要部の回路構成図である。

【0029】

図1において、NRDガイドトランシーバ51は、一对の導体板52、53の間に配置されて湾曲した一对の誘電体ストリップ54、55を備えている。

【0030】

誘電体ストリップ54の一端にはショットキーバリアダイオード56が設けられている。また、誘電体ストリップ54の他端は導体板52、53から先細り状に突出されており、送受信アンテナを構成している。

【0031】

誘電体ストリップ55の一端には、ショットキーバリアダイオード57が設けられている。また、誘電体ストリップ55の他端には断面略H形状の金属片にガンダイオードをマウントしたガンダイオード発振器58が金属ストリップ共振器59を介して接続されている。

【0032】

各ショットキーバリアダイオード56、57は、その両端が接点60～63に接続されている。各接点60～63は、導体板53の裏面で電氣的に接続されている。

【0033】

また、導体板53の裏面には、図1(B)に示すように、接点60と信号入力端子の間で接続された低域通過フィルタ64と、接点61、62間とIF出力端子とに接続された高域通過フィルタ65とを備え、これら各フィルタ64、65により送受信信号が時分割で分離されるようになっている。

【0034】

尚、各フィルタ64、65のバンドパス特性を図2のグラフ図に示す。図2(A)は低域通過フィルタ64の伝送特性、図2(B)は高域通過フィルタ65の伝送特性である。また、各フィルタ64、65の回路構成を図3に示す。図3(A)は低域通過フィルタ64の回路図、図3(B)は高域通過フィルタの回路図である。図3(A)において、L1はコイル、C1、C2はコイルL1の両端に接続されたコンデンサである。また、図3(B)において、C3、C4コンデンサ、L2はコンデンサC3、C4間に接続されたコイルである。

【0035】

入力信号周波数とIF出力周波数とは、入力信号周波数の方がIF出力周波数よりも低い。このとき、各フィルタ64、65の遮断周波数をこれら入出力周波数の中間に設定すると、次のようなことが言える。

【0036】

即ち、低域通過フィルタ64の動作周波数では、高域通過フィルタ65は、図4(A)に示すように、開放状態となり、変調回路となる。一方、高域通過フィルタ65の動作周波数では、低域通過フィルタ64は、図4(B)に示すように、短絡状態となり、ミキサ回路となる。

【0037】

これにより、従来技術で説明した送受信切換スイッチを不要としたトランシーバを実現することができる。

【0038】

(実施の形態2)

図6は、本発明のNRDガイドトランシーバの実施の形態3を示し、図6(A)はNRDガイドトランシーバの斜視図、図6(B)は要部のブロック回路図である。

【0039】

図6において、NRDガイドトランシーバ71は、一対の導体板72、73の間に配置されて湾曲した一対の誘電体ストリップ74、75を備えている。

【0040】

誘電体ストリップ74の一端にはショットキーバリアダイオードを接続したマウント76が設けられている。また、誘電体ストリップ74の他端は導体板72、73から先細り状に突出されており、送受信アンテナを構成している。

【0041】

誘電体ストリップ75の一端には、誘電体ストリップ74と共通のショットキーバリアダイオードを接続したマウント76が設けられている。また、誘電体ストリップ75の他端には断面略H形状の金属片にガンダイオードをマウントしたガンダイオード発振器77が金属ストリップ共振器78を介して接続されている。

【0042】

ショットキーバリアダイオードマウント76には、図6(B)に示すように、1対のショットキーバリアダイオード79、80が接続され、その両端と中央が接点81～83に接続されている。各接点81～83は、導体板73の裏面で電氣的に接続されている。尚、この各誘電体ストリップ74、75で共通のショットキーバリアダイオードマウント76は、1枚のテフロン基板上にプリントされたチョークパターン84から構成されている。

【0043】

また、導体板73の裏面には、信号入力端子に低域通過フィルタ85、IF出力端子に高域通過フィルタ86がそれぞれ接続され、これら各フィルタ85、86により送受信信号が時分割で分離されるようになっている。

このように、ショットキーバリアダイオード79、80を具備したプレート状のショットキーバリアダイオードマウント76を各誘電体ストリップ74、75で共通の一体化することにより、簡素な構成でありながら、性能を向上させることができる。

(実施の形態 3)

尚、図 7 に示すように、必要に応じてバイアス電圧を印加するバイアス回路 90 を接続することも可能である。

(実施の形態 4)

図 1 に示した実施の形態 1 において、回路構成を図 1 (C) に示す構成としてもよい。この場合、信号入力端子に接続する低域通過フィルタと同一のフィルタ 69 を回路終端にも接続し、抵抗 R で終端する。さらに、ここに用いる低域通過フィルタ 69 を図 3 (C) に示すように構成する。すなわち、一對のコイル L3, L4 と、このコイル L3, L4 間に接続されたコンデンサ C5 とで構成する。

【0044】

かかる構成にすると、IF 周波数帯では、図 1 (C) に示す構成は図 4 (D) に示す等価回路で表わされ、ミキサ回路としての変換損が改善される。また、信号周波数帯の等価回路は図 4 (C) で表され、抵抗 R の値を調整すれば変調器の整合をとることができる。すなわち、抵抗 R を設けているため整合を取るための箇所が増え、また、整合性をより良好にすることも可能となる。

【0045】

他の点は実施の形態 1 と同様である。

【0046】

図 5 は、このような NRD ガイドトランシーバ 51 を 2 基用い、無バイアス状態で周波数 60 GHz、伝送速度 1.25 Gbps という超高速伝送実験を行った際のパルス信号のグラフ図である。この図 5 に示すように、図 5 (A) の送信パルス列に対し、図 5 (B) の受信パルス列においてパルスの欠落は発見されなかった。

なお、上記の実施の形態においては高域通過フィルタ 65 を用いたが通常のカットオフ周波数帯域のバンドフィルタを用いてもよい。さらに、アンテナもいかなるアンテナを用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図 1】本発明の NRD ガイドトランシーバを示し、(A) は NRD ガイドトランシーバの斜視図、(B) は要部の回路構成図である。(C) は実施の形態 4 に係る回路構成図である。

【図 2】本発明の NRD ガイドトランシーバを示し、(A) は低域通過フィルタの伝送特性のグラフ図、(B) は高域通過フィルタの伝送特性のグラフ図である。

【図 3】本発明の NRD ガイドトランシーバを示し、(A) は低域通過フィルタの回路図、(B) は高域通過フィルタの回路図である。(C) は実施の形態 4 における低域通過フィルタの回路図である。

【図 4】本発明の NRD ガイドトランシーバを示し、(A) は変調回路の説明図、(B) はミキサ回路の説明図である。(C)、(D) は実施の形態 4 における等価回路図である。

【図 5】本発明の NRD ガイドトランシーバを用いた送受信実験の結果を示し、(A) は送信パルスのグラフ図、(B) は受信パルスのグラフ図である。

【図 6】本発明の NRD ガイドトランシーバの実施の形態 2 を示し、(A) は NRD ガイドトランシーバの斜視図、(B) は要部のブロック回路図である。

【図 7】本発明の NRD ガイドトランシーバの実施の形態 3 を示し、(A) は NRD ガイドトランシーバの斜視図、(B) は要部のブロック回路図である。

【図 8】従来の NRD ガイド結合器を利用した送受信回路図である。

【図 9】従来の送受信回路を示し、(A) は増幅器を必要とした送受信回路図、(B) は増幅器を不要とした送受信回路図である。

【図 10】従来の NRD ガイドトランシーバの平面図である。

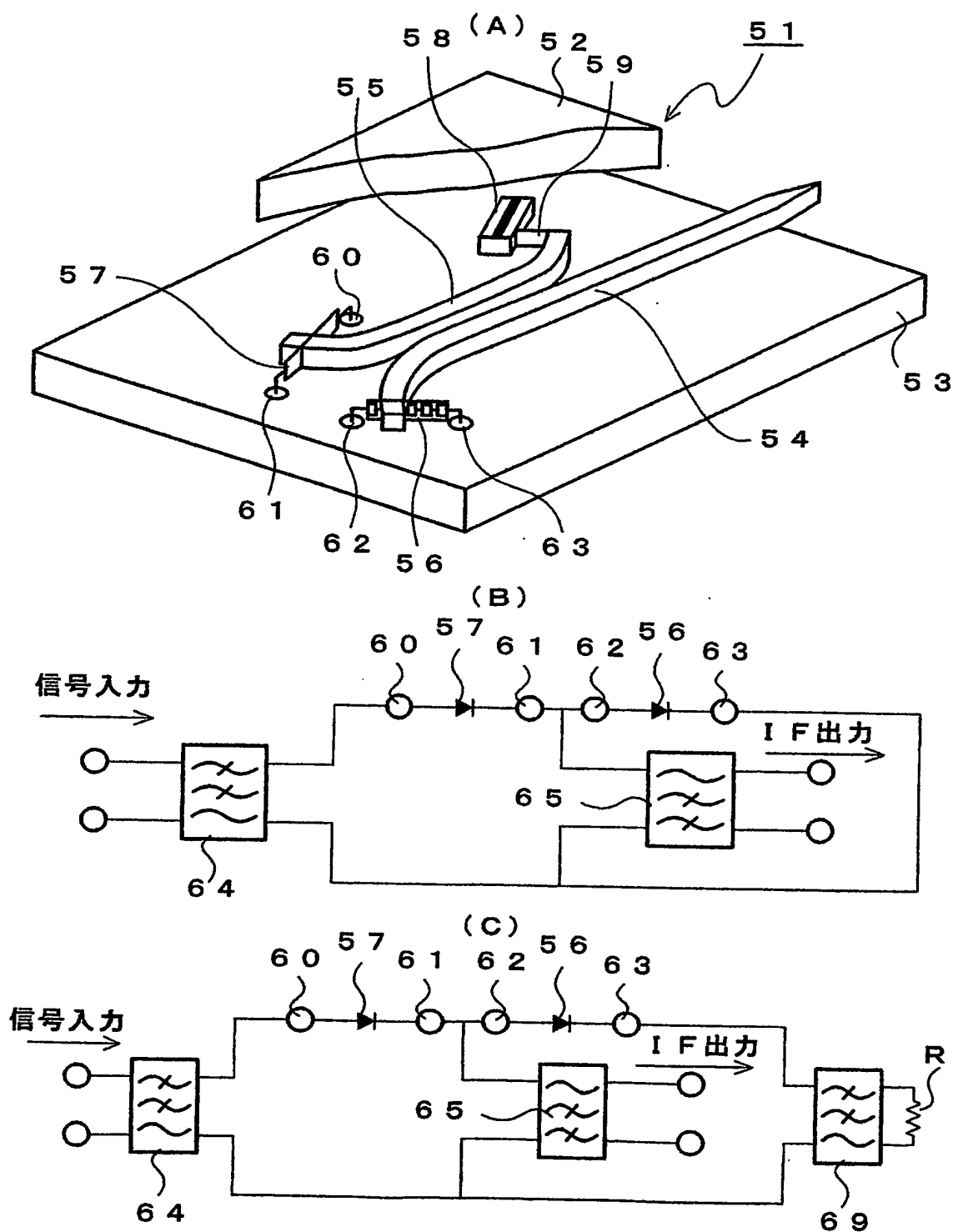
【符号の説明】

【0048】

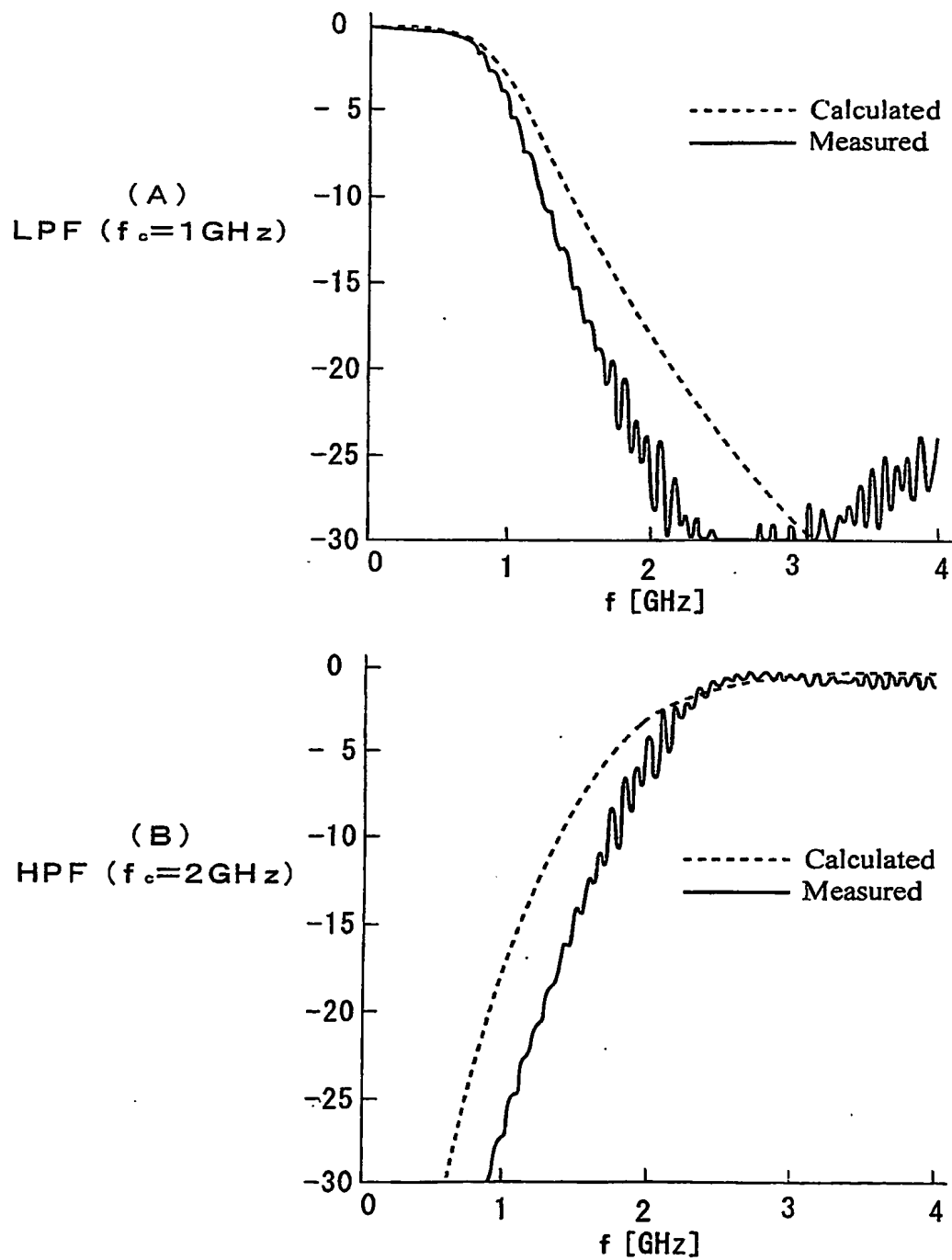
51…NRD ガイドトランシーバ

- 5 2 … 導 体 板
- 5 3 … 導 体 板
- 5 4 … 誘 電 体 ス ト リ ッ プ
- 5 5 … 誘 電 体 ス ト リ ッ プ
- 5 6 … シ ョ ッ ト キ ー バ リ ア ダ イ オ ー ド
- 5 7 … シ ョ ッ ト キ ー バ リ ア ダ イ オ ー ド
- 6 4 … 低 域 通 過 フ ィ ル タ
- 6 5 … 高 域 通 過 フ ィ ル タ
- 6 9 … 他 の 低 域 通 過 フ ィ ル タ

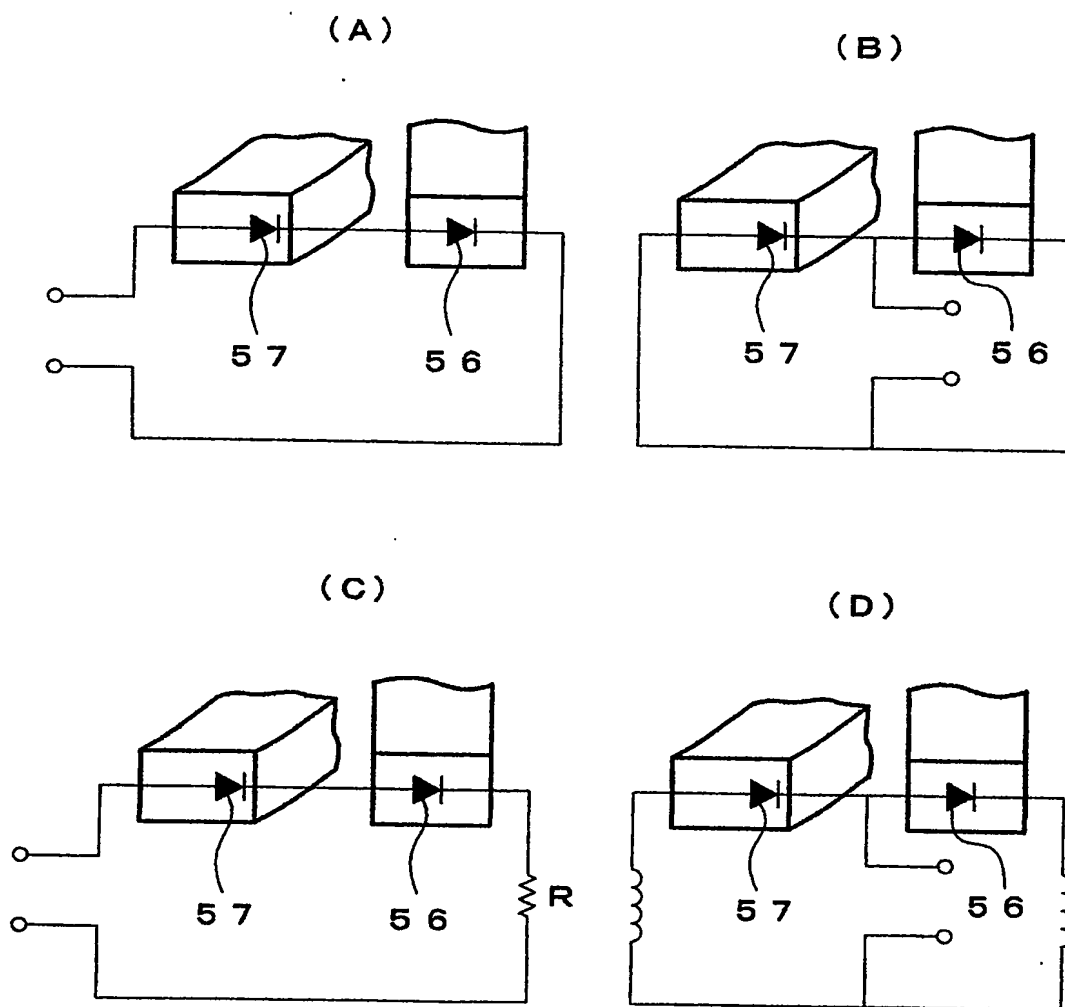
【書類名】 図面
【図 1】



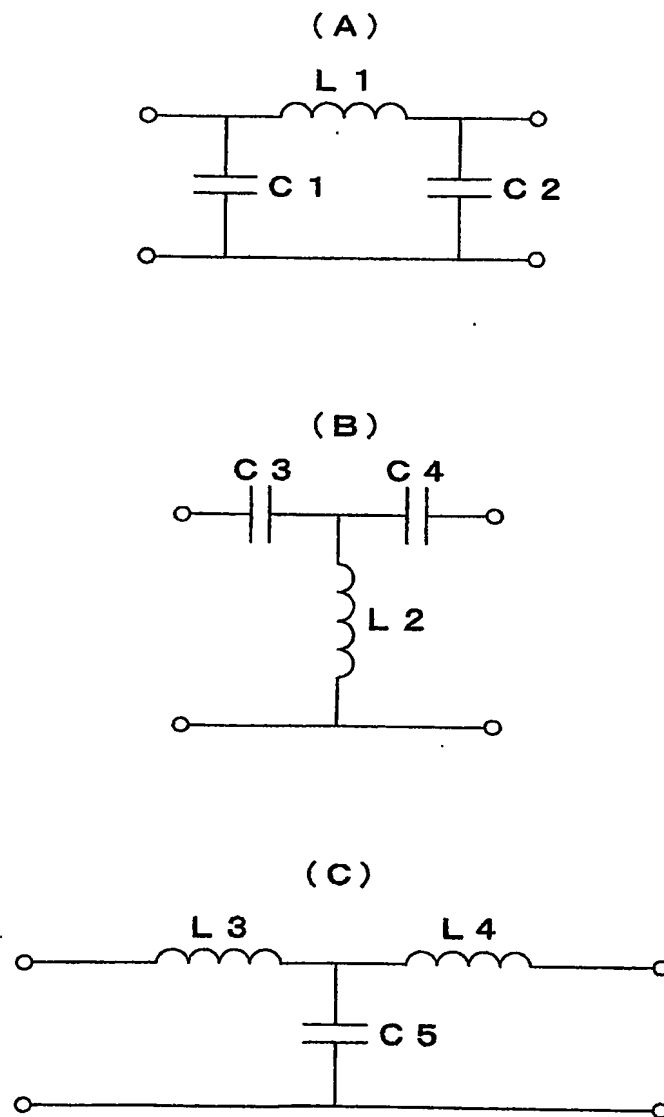
【図 2】



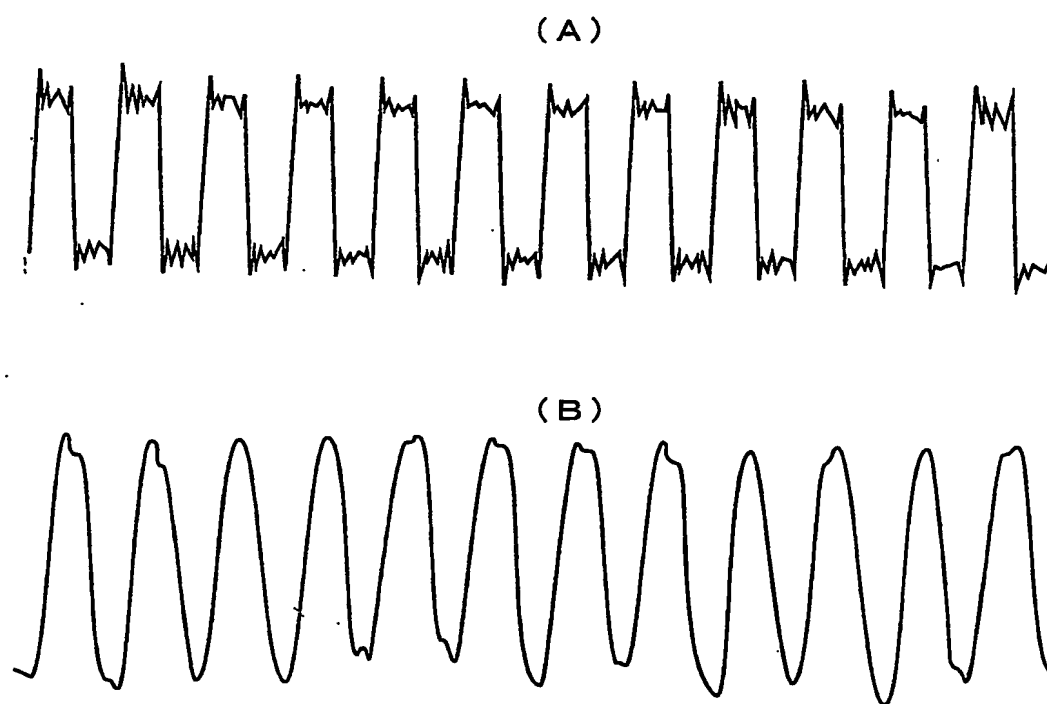
【図 3】



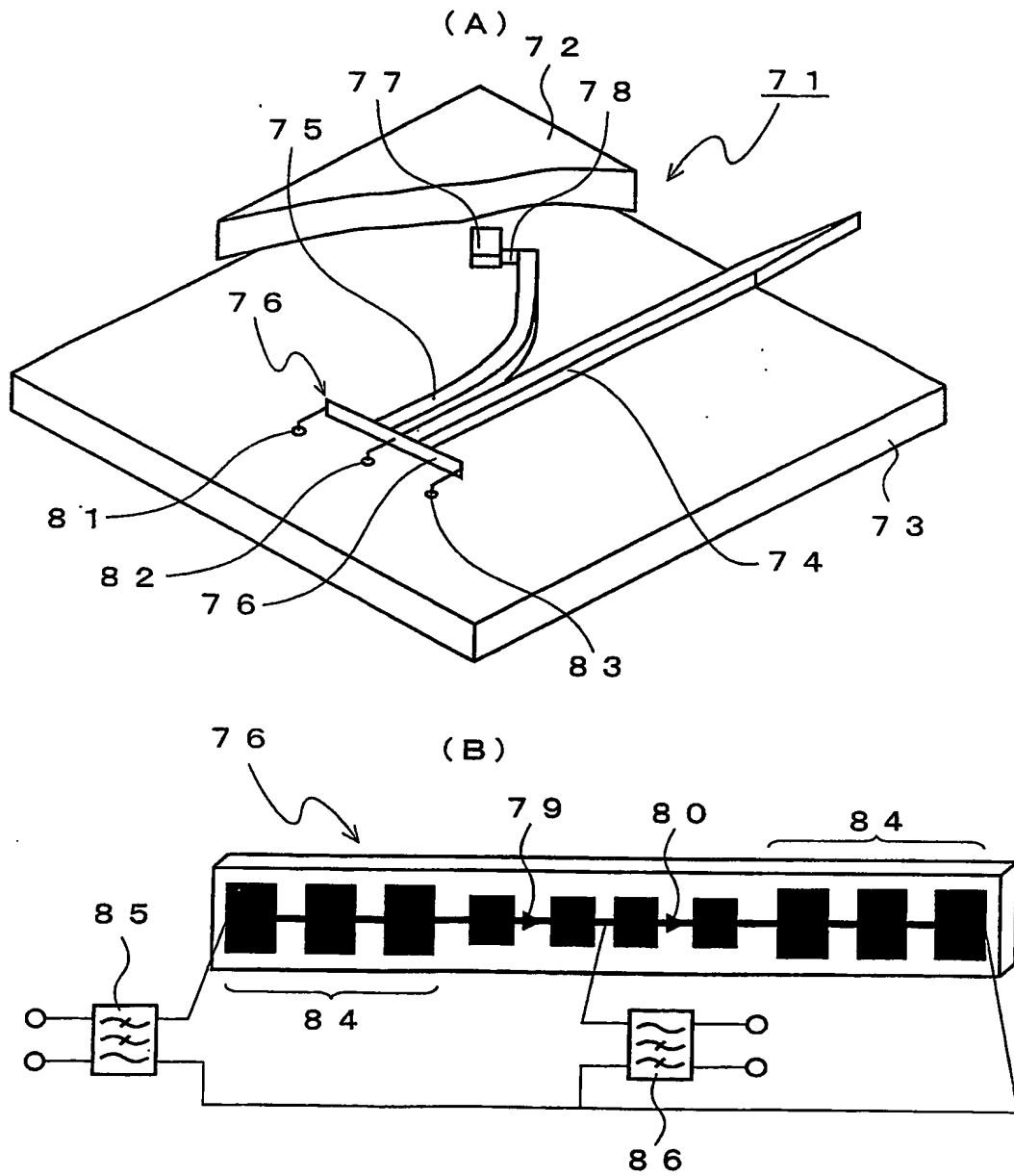
【図 4】



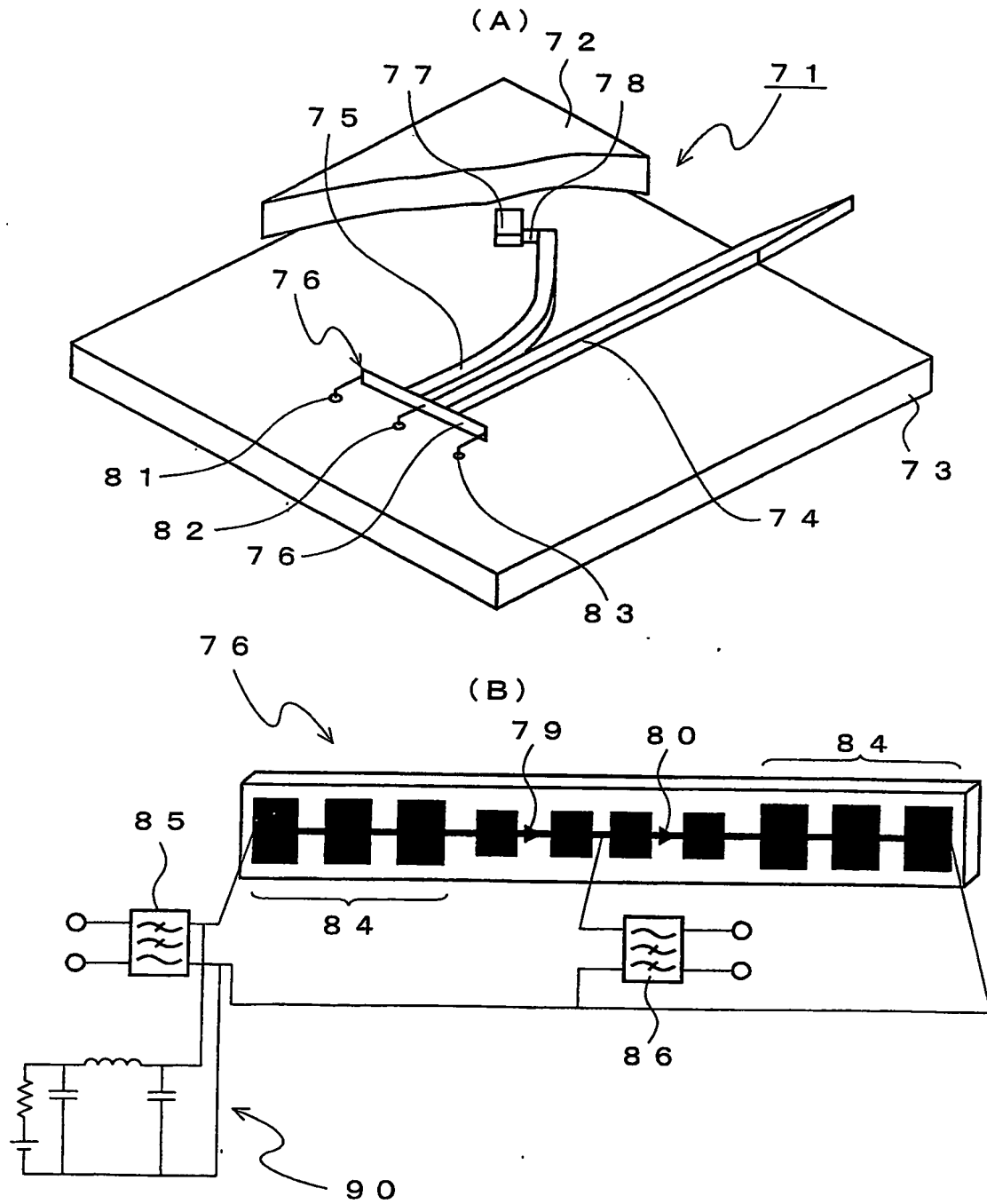
【図 5】



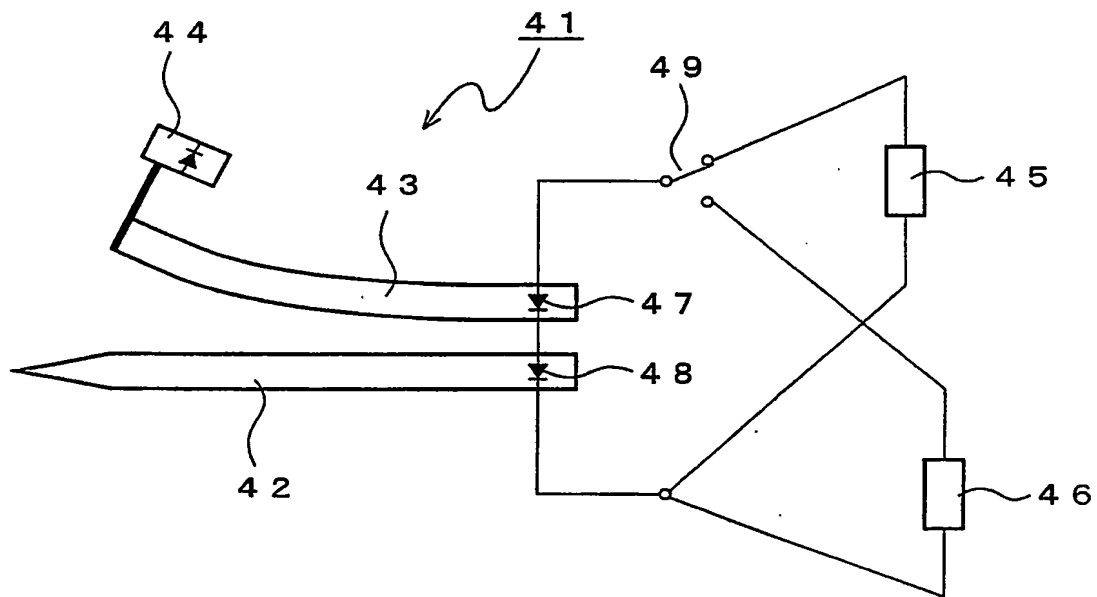
【図 6】



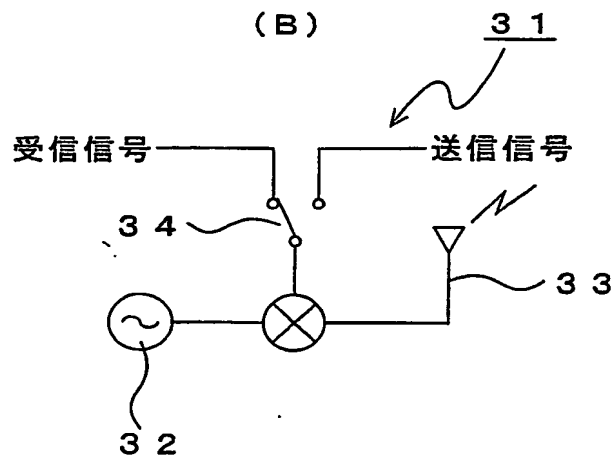
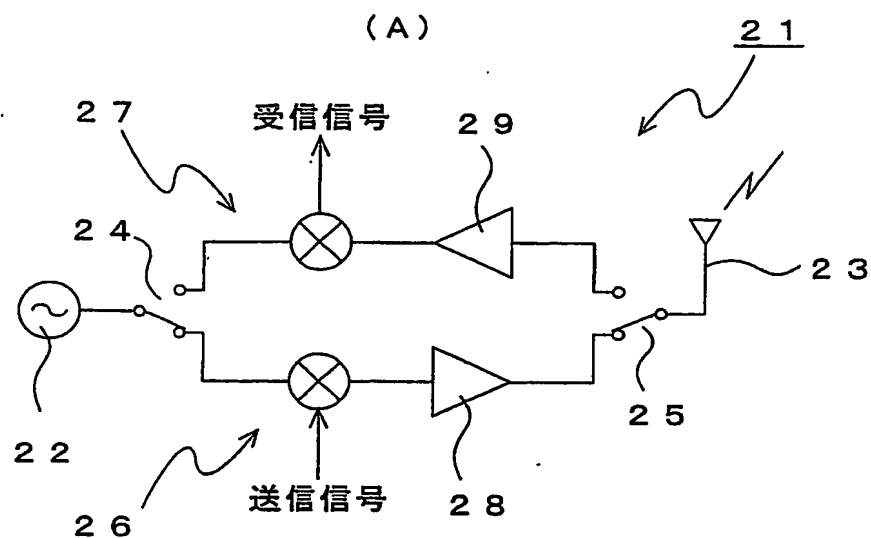
【図 7】



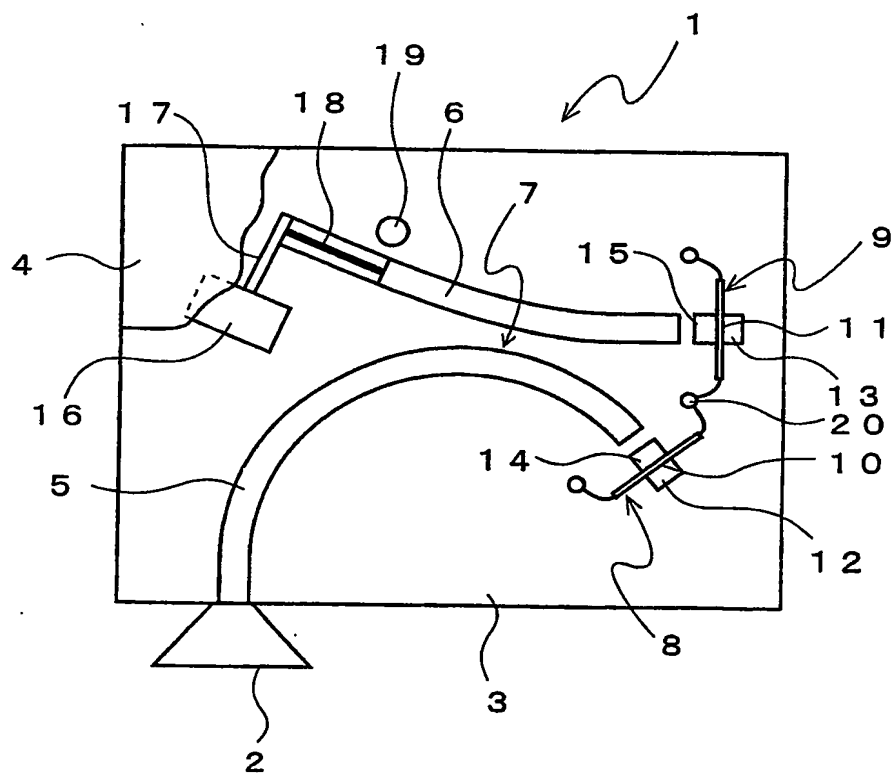
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成で安価且つ量産が可能でありながら、送受信切換スイッチを不要とした時分割の送受信を可能としたNRDガイドトランシーバを提供する。

【解決手段】 所定間隔をおいて平行配置された一対の導体板間52、53に配置された一対の誘電体ストリップ54、55を備え、この一対の誘電体ストリップの双方の各端部にはショットキーバリアダイオード56、57が接続されると共に、信号入力端子に低域通過フィルタ64が接続され、IF出力端子に高域通過フィルタ65が接続されている。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-061299
受付番号	50400361900
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成16年 3月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 3月 4日

特願 2004-061299

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[503066952]

1. 変更新月日
[変更理由]
住所
氏名

2003年 2月19日
新規登録
宮城県仙台市青葉区南吉成六丁目6番地の3
株式会社インテリジェント・コスモス研究機構

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/015254

International filing date: 15 October 2004 (15.10.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-061299
Filing date: 04 March 2004 (04.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse